



# 디지털 신기술로 생산성과 품질을 향상하는 생산관리시스템(MES)

expanding **human possibility**®



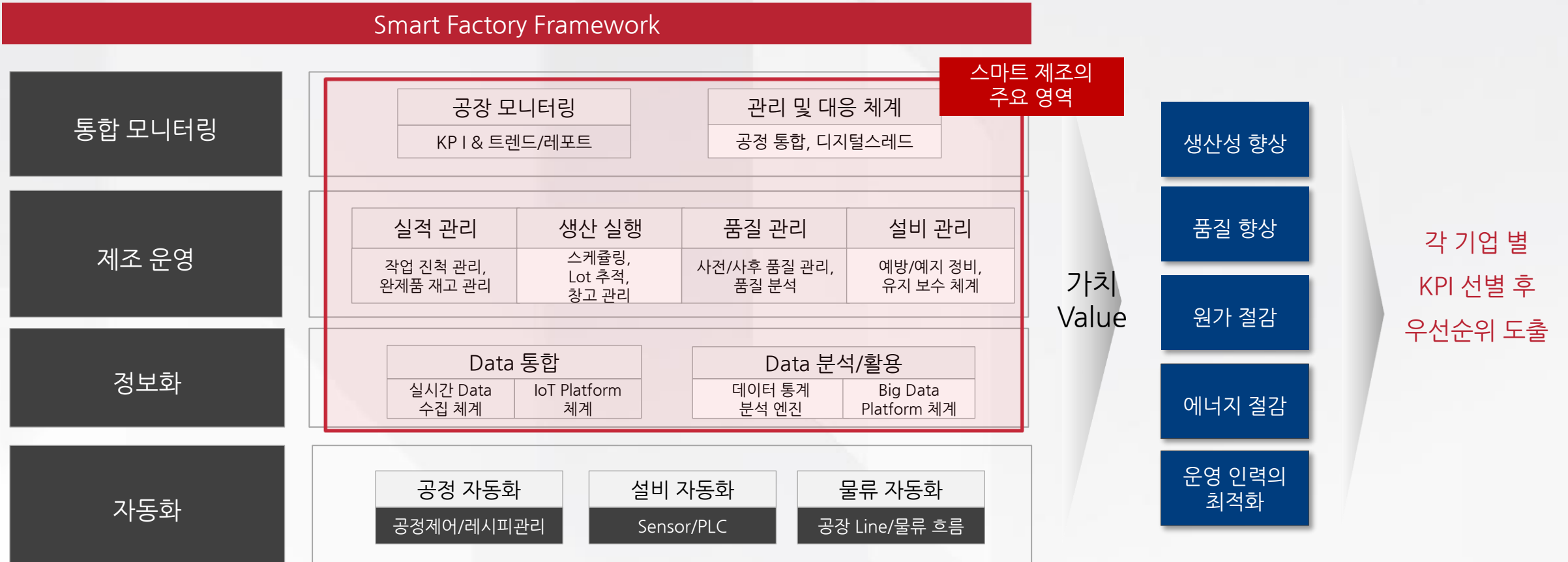


**Rockwell  
Automation**

스마트 제조 트렌드

# 스마트 제조

## Smart Factory Framework (추진 체계)



### 4M2E 관점의 우선 추진과제를 선정 필요

: Man, Machine, Material, Method + Energy, Environment

# 스마트 제조란?



생산 공장의 종합적 데이터 가용성



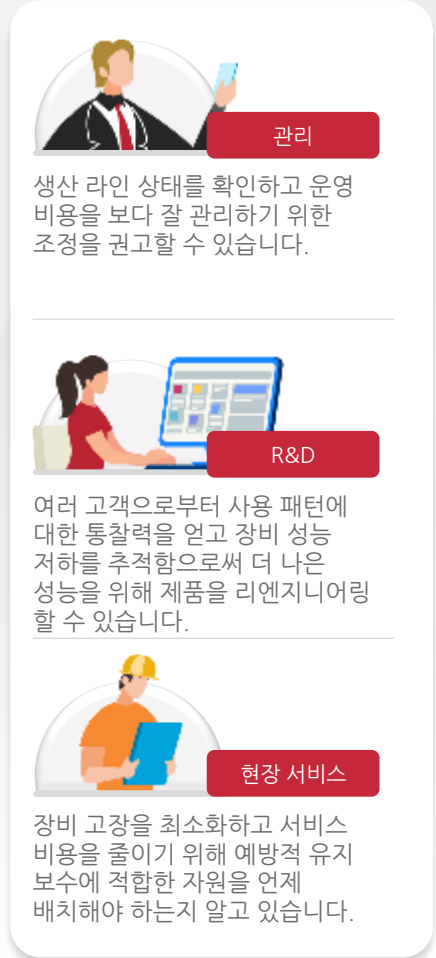
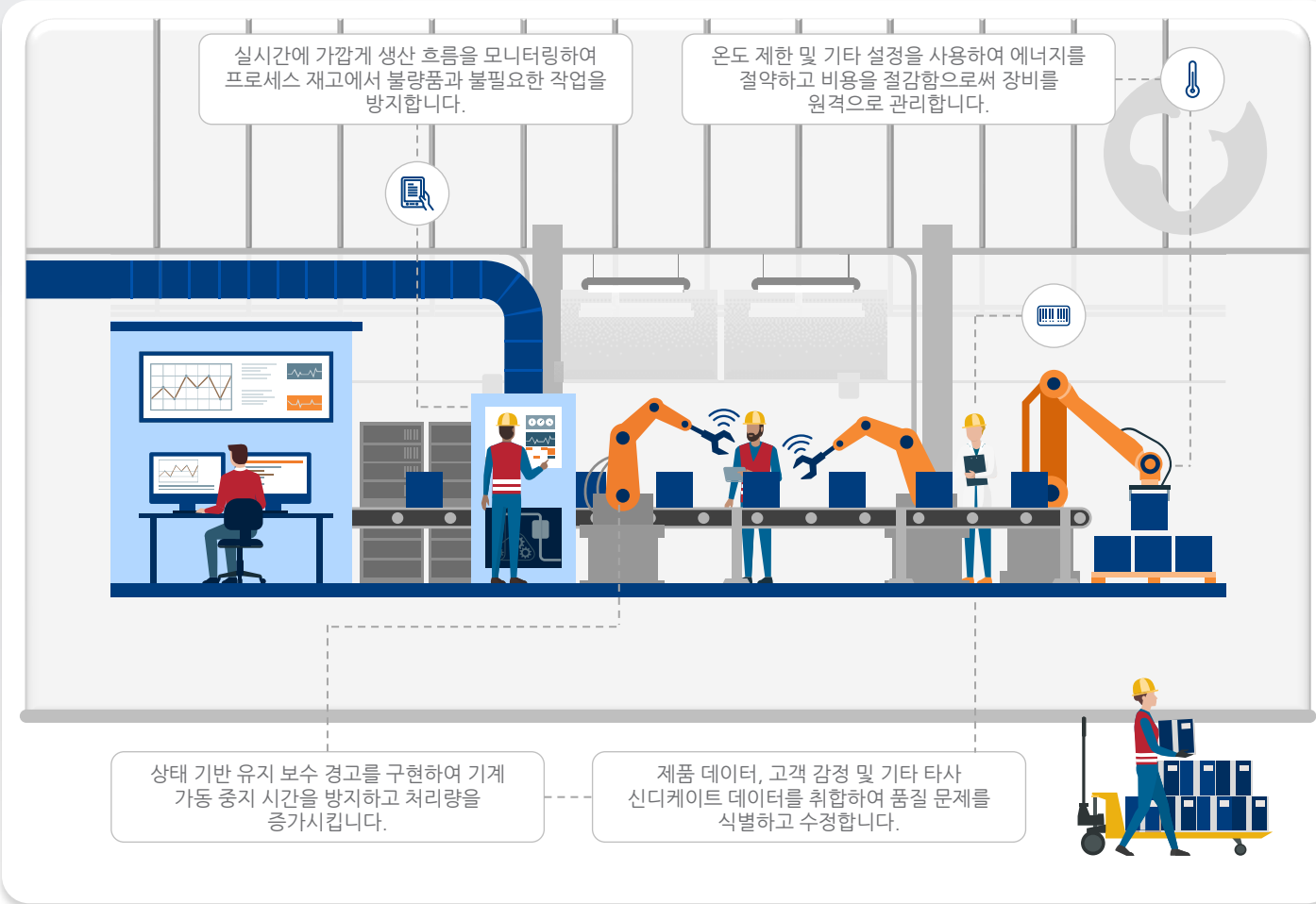
글로벌 생산라인에 대한 통찰력



고객 사이트

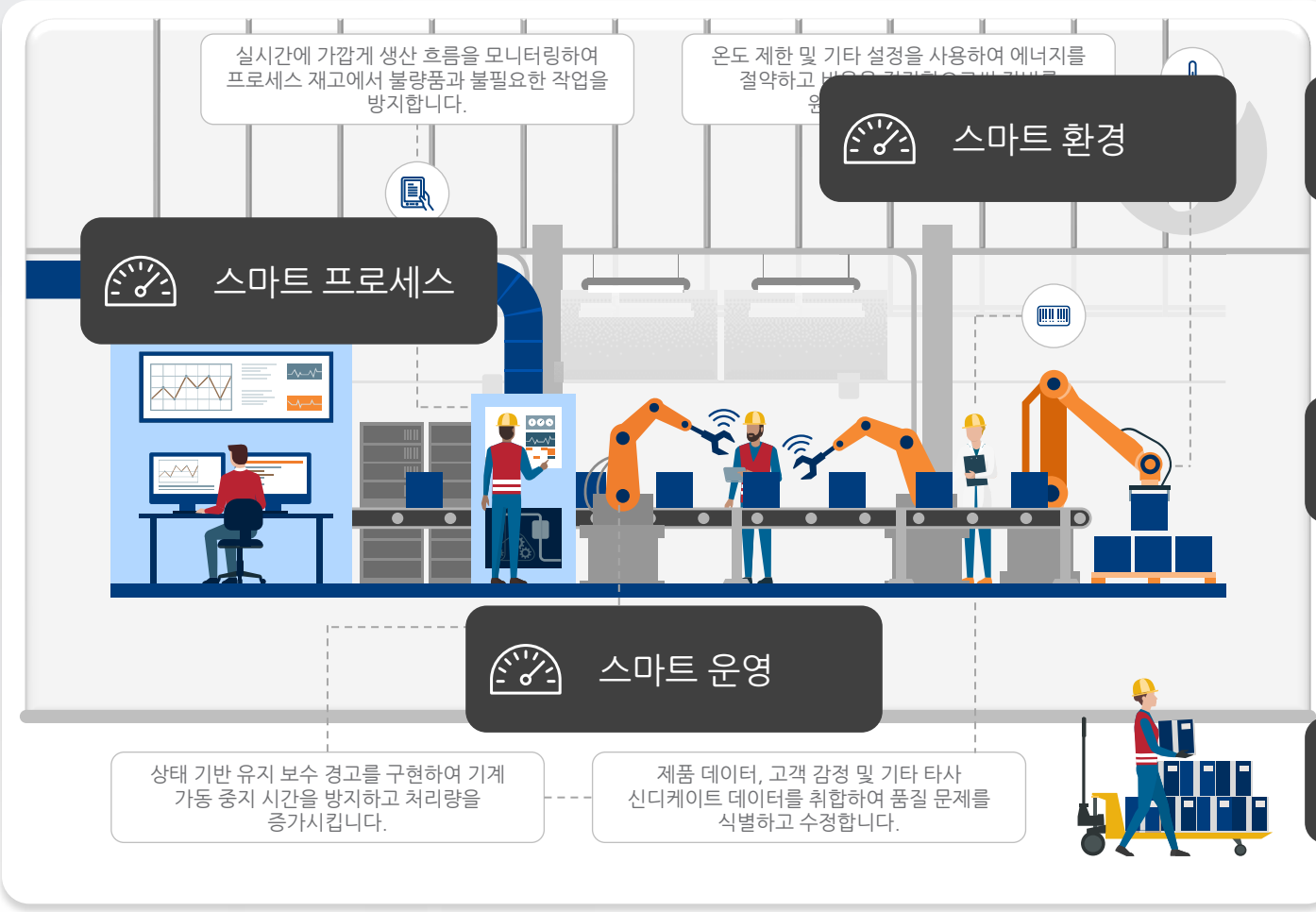


글로벌 운영



# 스마트 제조란?

- 생산 공장의 종합적 데이터 가용성
- 글로벌 생산라인에 대한 통찰력
- 고객 사이트
- 글로벌 운영



**관리**  
생산 라인 상태를 확인하고 운영 비용을 보다 잘 관리하기 위한 조정을 권고할 수 있습니다.

**R&D**  
여러 고객으로부터 사용 패턴에 대한 통찰력을 얻고 장비 성능 저하를 추적함으로써 더 나은 성능을 위한 제품을 개발할 수 있습니다.

**스마트 PLM**  
**현장 서비스**  
장비 고장을 최소화하고 서비스 비용을 줄이기 위해 예방적 유지 보수에 적합한 자원을 언제 배치해야 하는지 알고 있습니다.

# 스마트 제조란 무엇인가?

- 생산 공장의 종합적 데이터 가용성
- 글로벌 생산라인에 대한 통찰력
- 고객 사이트
- 글로벌 운영

실시간에 가깝게 생산 흐름을 모니터링하여 프로세스 재고에서 불량품과 불필요한 작업을 방지합니다.

온도 제한 및 기타 설정을 사용하여 에너지를 절약하고 비용을 절감함으로써 장비를 원격으로 관리합니다.

장비 관리

생산 모니터링

관리

지속적 개선:

RFID 센서가 제품 및 재료 식별

상태 기반 유지 보수 경고를 구현하여 기계 가동 중지 시간을 방지하고 처리량을 증가시킵니다.

제품 데이터, 고객 감정 및 기타 타사 신디케이트 데이터를 취합하여 품질 문제를 식별하고 수정합니다.

원격 프로세스 자동화 및 최적화를 위해 운영 정보를 파트너(예를 들어, OEM)와 현장 서비스 엔지니어에게 전송합니다.

관리

장비 유지 보수

장비 관리

자재 처리

고객

제3자 물류

관리

품목 파악

R&D

공급업체

할 수 있습니다.

현장 서비스

장비 고장을 최소화하고 서비스 비용을 줄이기 위해 예방적 유지 보수에 적합한 자원을 언제 배치해야 하는지 알고 있습니다.



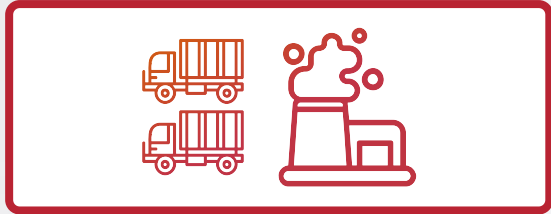
**Rockwell  
Automation**

MES가 혁신에 중요한 이유

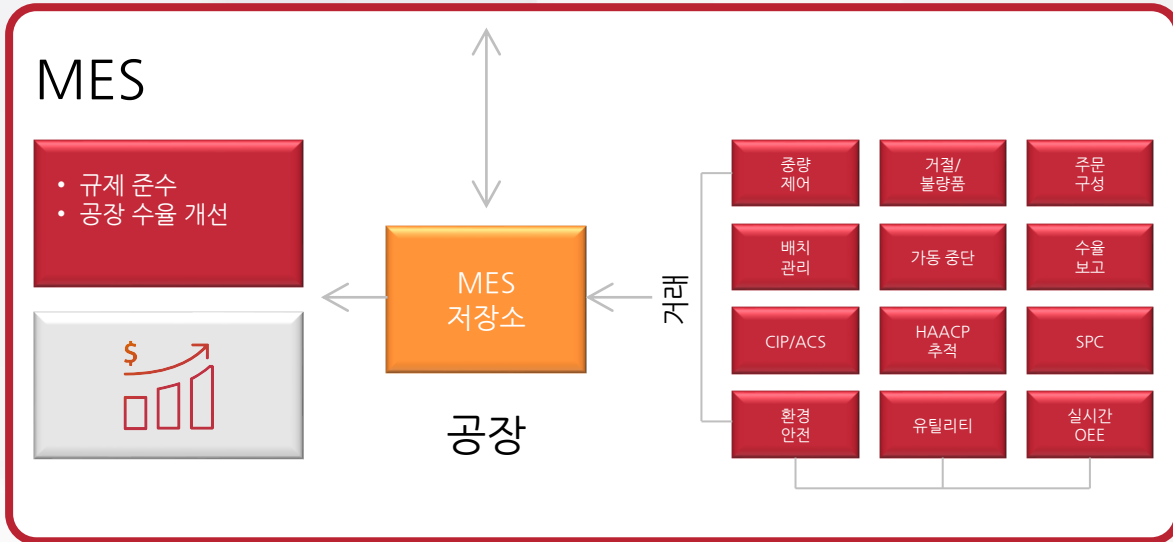


# “디지털 스레드” 효과

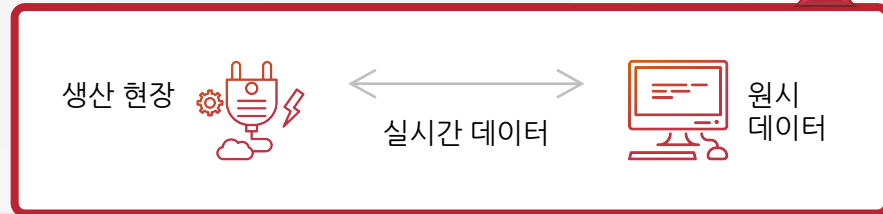
공급업체



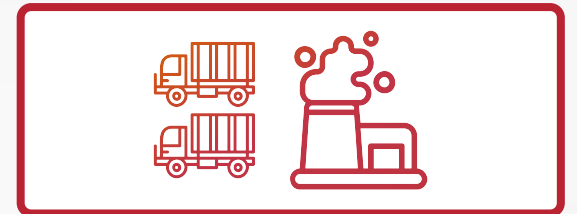
소매



외주 제조업체



식품 서비스





# 공급망에 대한 생산 시스템 연결





**Rockwell  
Automation**

# MES 와 스마트 제조 여정

# MES의 명확한 잠재력



50%

갑작스러운 가동  
중단 감소



90%

적시에 품질 개선



97%

램프업 결함 감소



40%

유지보수 비용  
절감

# 사일로화 된 시스템 및 비즈니스 기능에서 탈피...



제품 및 장비 설계

OEM과 실시간으로  
협업할 수 있으면  
좋겠습니다.



생산 공학

라인 구성 용이성을  
높이는 것이 좋지  
않을까요?



공장 운영

OEE 목표를  
달성하기 위해 몇  
달을 기다릴 수  
없습니다.



공급망

필요한 것을 미리  
예측할 수만  
있다면...



# MES 가 답해줄 수 있는 몇 가지 질문들



지금 어떤 제품을 생산 해야 하나요?

창고 내 재고 중 어떤자재를 사용해야 하나요?

어떤 생산라인에서 이 제품을 생산해야 하는지?

이 설비가 생산에 투입되도 되는 상태인지? (청소/유지보수 상태 등)

이 작업을 마치면 다음은 어떤행위를 해야 하는지?



# MES 가 답해줄 수 있는 몇 가지 질문들

누가 이 설비를 만졌는지?

완료까지 얼마나 걸렸나요?

이 완제품이 어떤 과정을 거쳐 만들어졌는지?

이 원료는 어디에 사용되었는지?

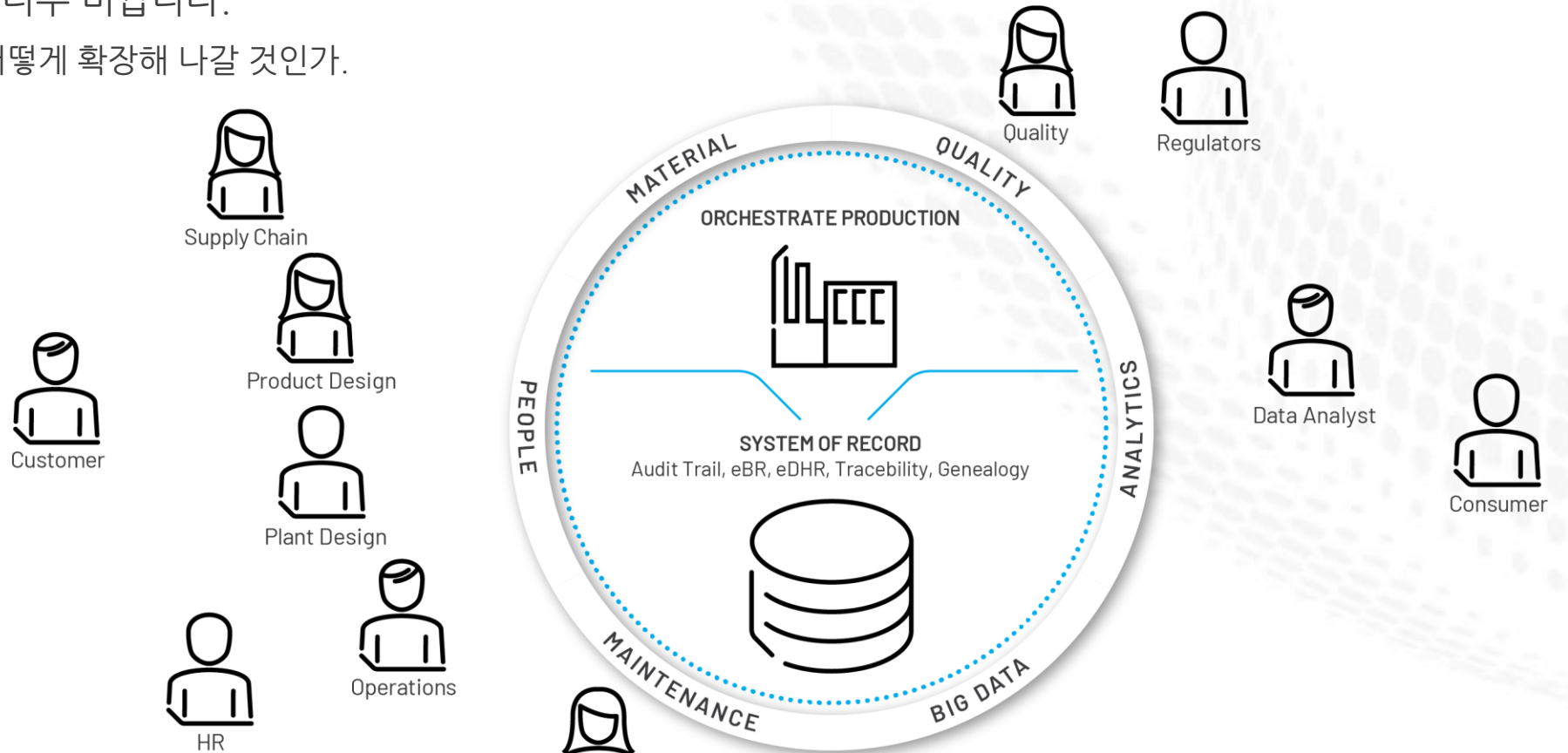
이 상태로 생산해도 괜찮은가?

이 반제품, 재고는 유통기한이 지났나요?



# But...

- 우리회사는 MES를 도입하기에 너무 작습니다.  
현실 : 모든 공장에는 MES가 있습니다. 종이에 있을지도 ...
- MES는 너무 오래 걸리고 너무 비쌉니다.  
현실 : 용도에 맞게 적용하고 어떻게 확장해 나갈 것인가.

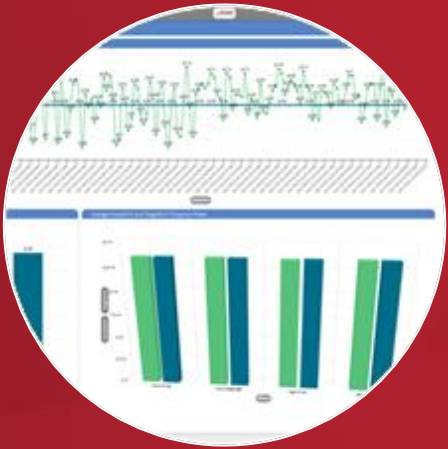






# MES는 혁신에 어떻게 부합하는가?

# MES로 가는 길



## 실시간 가독성

중요한 데이터 및 KPI 검증



## 맥락화

최상위 시스템과  
작업 현장 간 정보 관리



## 프로세스 간소화

가변성 감소, 품질 향상, 시장  
출시 시간 단축

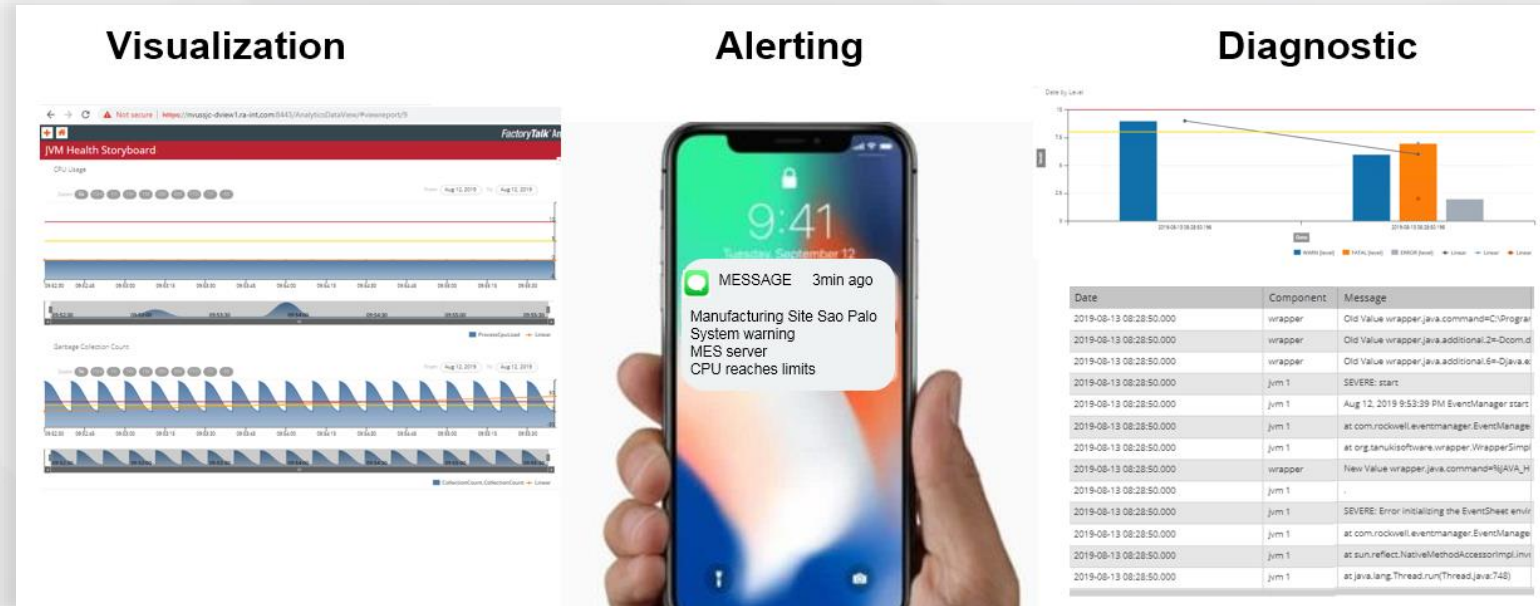


## 규제 준수

품질 검증을 위한 기록 및  
감사 (Audit)비용 절감

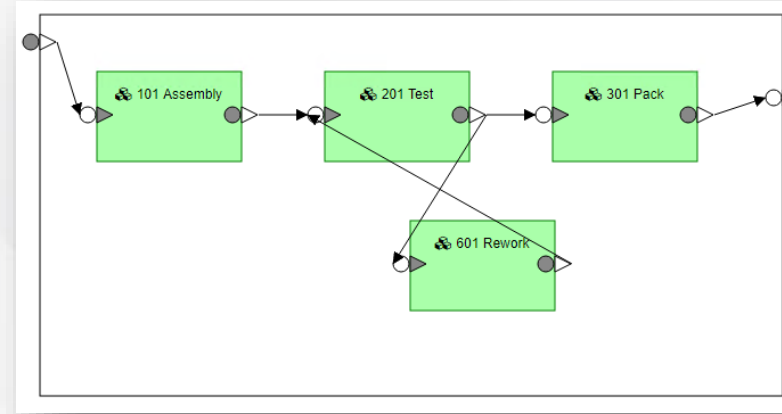
# Issue#1 - 가시성 부족

- 무슨 일이 일어나고 있는지 아는 것만으로도 가치를 생성
- 지금 어느 라인에서 제조되고 있는지?
- 어느 공정에서, 어떤 자재가 투입되었는지?
- 이전 공정들에서 무슨 일이 있었는지?
- 어떤 BOM 레시피를 통해 만들어 졌는지?
- 다음으로는 어디로 보내야 하는지?

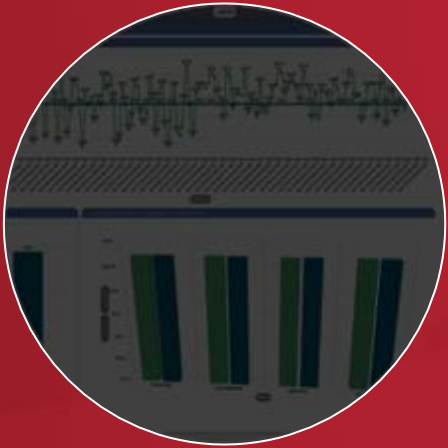


# Solution#1 - 공정 정보 추적 Track & Trace

- 공정 프로세스를 정의
- Level 1
  - 무슨 일이 일어나는지 기록
  - 누가 해당 작업을 했는지
  - 해당 이벤트가 일어난 시점
  - 공정이 진행된 곳
- Level 2
  - 각 단계마다의 시각 워크플로우
  - 각 단계마다의 제품 완료 정보
- Level 3
  - 소진량 업데이트 기록
  - 완료 정보 업데이트 기록



# MES로 가는 길



## 실시간 가독성

중요한 데이터 및 KPI 검증



## 맥락화

최상위 시스템과 작업  
현장 간 정보 관리



## 프로세스 간소화

가변성 감소, 품질 향상, 시장  
출시 시간 단축

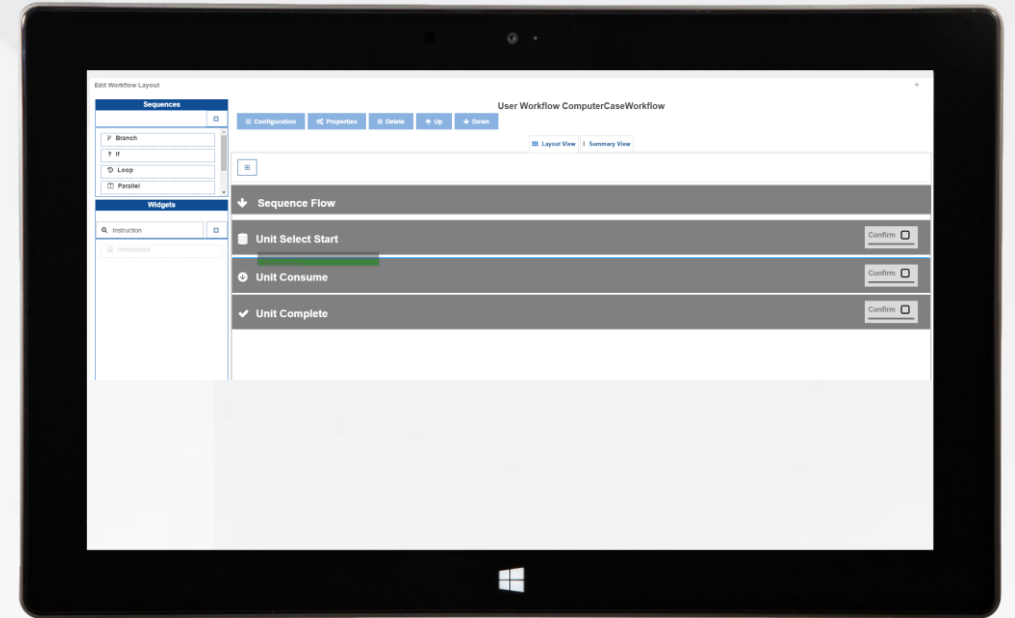


## 규제 준수

품질 검증을 위한 기록 및  
감사 (Audit)비용 절감

# Issue#2 - 정보 맥락화의 부재

- 이 반제품/자재는 어디에서 왔습니까?
- 왜 이 공정지역에 해당 설비,인력이 있나요?
- 그 밖에 무슨 일이 일어났습니까?
- 해당 이벤트가 전체 공정 상 어떤 의미를 지니는지요?



RECEIVING

INSPECTION

ASSEMBLY

TESTING

REWORK

INSPECTIC

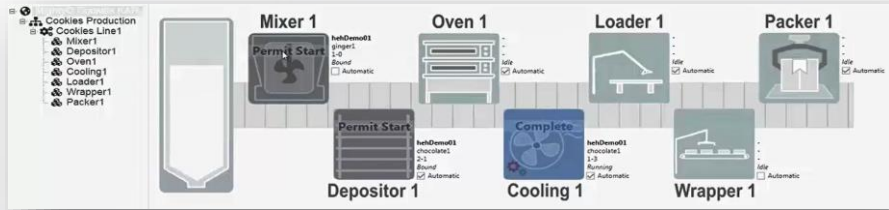
RMA/REPAIR

SHIPPING

# Solution#2 - 디지털 데이터의 맥락 (Context)

- 전체 큰 그림 내 해당 정보의 맥락 제공
  - 이 배치 (Batch) 는 오전 10시 23 분에 시작하여 1번 오븐 설비에서 오전 11시 12 분에 완료되었습니다.
  - 배치는 이전에 Mixer# 3에있었습니다.
  - 샘플은 오전 10시 45 분에 채취되었습니다.
  - 배치에 대한 온도 트렌드는 어떤 정보를 제공합니까?

MES + IIoT

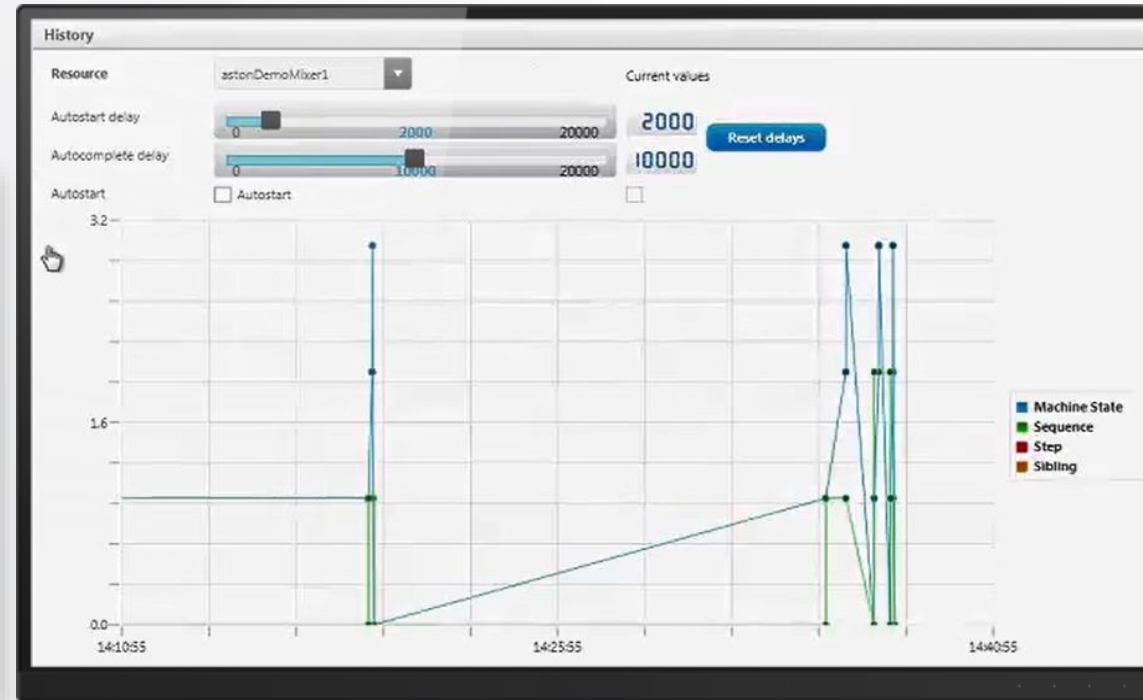


OrderManagementPanel

Order Number	State	Status	Part	Plan	Ordered	Finished
Test WorkOrder	Normal	Created	PM3.F		1	0
Test WorkOrder1	Normal	Created	PM3.F		2	0
WOT123	Normal	Created	PM3.F		4	0
Sample123	Normal	Created	Part_8117.1		2	0
server	Normal	Created	Part_8726.1		2	0
java	Normal	Created	Part_5466.1		1	0
Sample1	Normal	Created	Part_5466.1		2	0

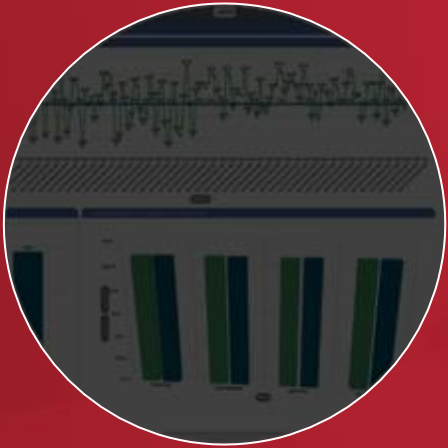
Production Execution

Startable	Running
Di Jan 29 09:07:40 PST 2019	
InitialConsume	
WorkCenter: SampleConsumeParts	
Di Feb 05 03:26:57 PST 2019	
InitialConsume	
WorkCenter: SampleConsumeParts	
Di Feb 05 03:37:39 PST 2019	
InitialConsume	
WorkCenter: SampleConsumeParts	
Di Feb 12 06:10:09 PST 2019	
InitialConsume	
WorkCenter: SampleConsumeParts	
Do Feb 21 08:33:28 PST 2019	
InitialConsume	
WorkCenter: SampleConsumeParts	
Di Feb 05 02:28:45 PST 2019	
InitialConsume	
WorkCenter: SampleConsumeParts	
Mo Okt 29 16:30:46 PDT 2018	
UserWorkflow25	
User: admin	
Do Jan 31 05:39:24 PST 2019	
UserWorkflow4	
User: admin	
Fr Jan 11 06:13:08 PST 2019	
UserWorkflow4	
User: admin	





# MES로 가는 길



## 실시간 가독성

중요한 데이터 및 KPI 검증



## 맥락화

최상위 시스템과  
작업 현장 간 정보 관리



## 프로세스 간소화

가변성 감소, 품질 향상, 시장  
출시 시간 단축

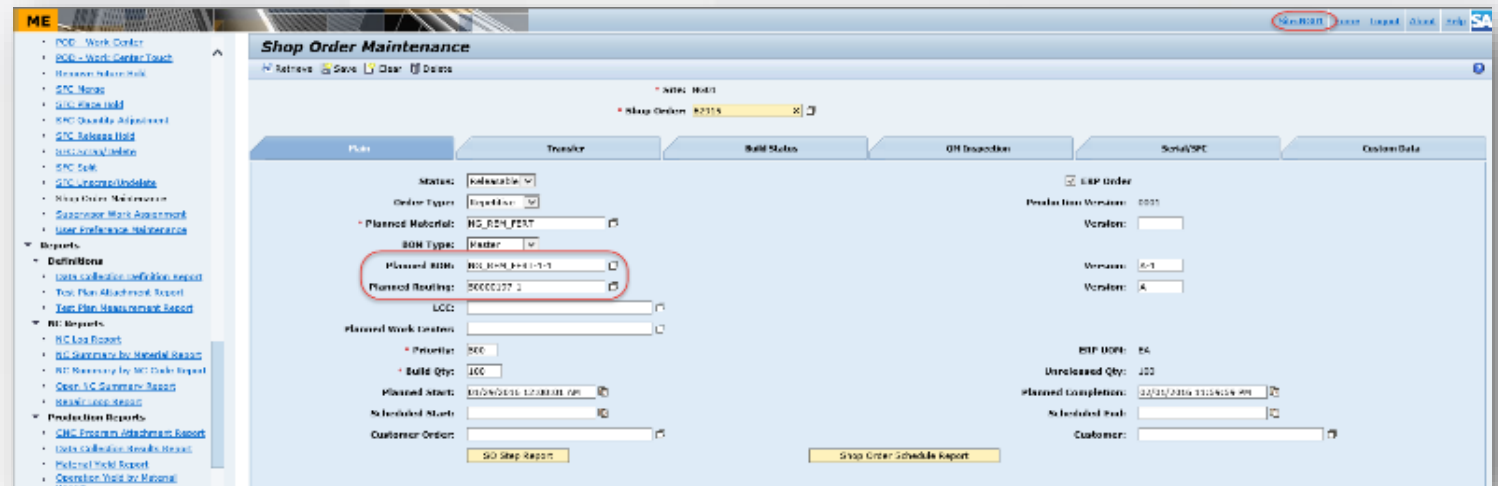


## 규제 준수

품질 검증을 위한 기록 및  
감사 (Audit)비용 절감

# Issue#3 - 다음 작업 항목은?

- 프로세스를 이해하는 숙련된 인력은 통찰력 보유
- But, 공정은 더 빈번하고 빠르게 변화
  - 지속적인 프로세스 개선
  - 더 높은 공정 변경 속도 / 더 높은 생산량으로 시장대응 필요
- 생산 인력의 고령화



# Solution#3 - 워크플로우 (Workflow, 작업절차)

## ■ Level 1

- 필요한 작업절차 가이드
- 추측에 의한 작업조치 제거

## ■ Level 2


- 에러/일탈 검증
- 작업공정 순서 재 확인 후 투입


## ■ Level 3


- 자동화 시스템 통합
- 작업자의 불필요한 이중작업 최소화

MES + TWX

The image displays two overlapping screenshots of the MES + TWX interface. The top screenshot, titled 'Edit Workflow Layout', shows a 'User Workflow AssembleWF' configuration screen. It features a central flowchart with steps: 'Unit Select Start', 'Unit Serial Number Change', 'Unit Destructive Sample', and 'Unit UndoDestructu Sample'. A red box highlights the 'Unit Select Start' step in both the flowchart and the right-hand 'Sequence' list. The bottom screenshot shows the 'Embedded MES (PEC)' interface on a tablet. It displays the 'Unit select Start' and 'Unit Serial Number Change' steps. Below these, there is an 'Assembly instructions' section with a list of 'Gearbox #1', 'Gearbox #2', and 'Gearbox #3' next to an image of a gearbox. At the bottom, there are input fields for 'Order: O1234', 'Shift: 1/3', 'S/N: 23423', 'Operator: Dittmer', and 'Line: Line42'. A red box highlights the 'Unit select Start' step in the top screenshot, and a red box highlights the 'Unit Serial Number Change' step in the bottom screenshot. Arrows point from the text 'Embedded MES (PEC)' and 'Embedded TWX content in MES workflow' to their respective areas in the bottom screenshot.

▶  Unit Select Start U-0042 Confirmed


▶  Instruction Viewed Confirmed

▼  Unit Consume

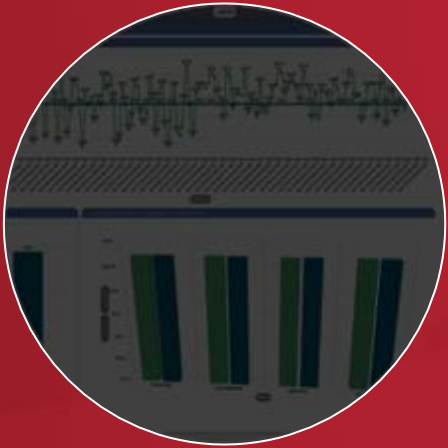
Consumed Part	Part Number	Revision	Target Qty	To Be Consumed Qty	Description	
<input type="text"/>	PN-261769	1	1	0	PCB, Kinetix Dual Axis, CBPB, 55,5700,SN	...
<input type="text"/>	PN-274909	1	1	0	PCBA, Kinetix Dual Axis, DSL Board,5700	...
<input type="text"/>	PN-431906	1	1	0	PCBA, Kinetix SSM, DAI, Control Board,5700	...

Add Comment

Confirm

▶  Unit Complete

# MES로 가는 길



## 실시간 가독성

중요한 데이터 및 KPI 검증



## 맥락화

최상위 시스템과  
작업 현장 간 정보 관리



## 프로세스 간소화

가변성 감소, 품질 향상, 시장  
출시 시간 단축



## 규제 준수

품질 검증을 위한 기록 및  
감사 (Audit)비용 절감

# Issue# 4 - 종이문서는 영원하지도, 확장되지도 않습니다.

- 생명 과학산업은 규제 미 준수의 위험성이 매우 높습니다.
- 산업규제 미 준수 시 다음 공정을 진행하기 어려움
- 데이터는 오류가 발생하기 쉽습니다.
- 제조지시기록서에 대한 이탈은 최종 단계에서 품질 그룹에서 검토하고 처리해야 합니다.

**원료수불부**

원료명 : 송리물 30 kg      규격 : 20 kg      단위 : 포

일	일	수량(출고)	원재료명	비고 (구입처/발생장소)
14	14	96kg	송리물	주성상사(사문지 본보3대 47-10)
24	14	96kg	송리물	"
29	14	96kg	송리물	"
29	14	96kg	송리물	"
30	14	96kg	송리물	"
4/1	14	96kg	송리물	"
1/2	14	96kg	송리물	"
14	14	100kg	송리물	"
19	14	96kg	송리물	"
19	14	96kg	송리물	"
19	14	96kg	송리물	"
20	14	96kg	송리물	"
22	14	96kg	송리물	"
25	14	96kg	송리물	"
28	14	96kg	송리물	"
29	14	96kg	송리물	"
30	14	96kg	송리물	"

PLM only

**Assembly instructions**

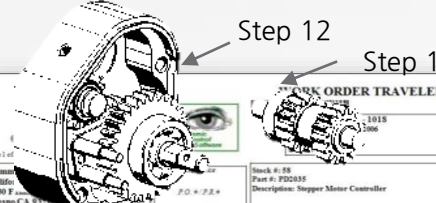
Gearbox #1  
Gearbox #2  
Gearbox #3



Order: O1234      Operator: Dittmer  
Shift: 1/3      Line: Line42  
S/N: 23423

Gearbox Tester:      Test result: Good

Paper System



Step 12      Step 13

**WORK ORDER TRAVELER**

Part # 55  
Stock # 55  
Part # P2035  
Description: Stepper Motor Controller

Operation	Tech	Time Date
FINAL DISPOSITION	Dana Speranza	06/03/2009 11:24:07 PM
CORRECTIVE ACTION	Alisa Speranza	11/9/2006 11:14:42 AM
VERICAL INSPECTION	Alisa Speranza	11/9/2006 11:14:47 AM
INSPECTION	Alisa Speranza	11/9/2006 11:18:12 AM
PRELIMINARY TEST		

Precom Sign Off      Tech      Time Date

WORK ORDER OPEN CORRE:      READY TO ASSEMBLE

# Solution# 4 - EBR (Electronic Batch Record, 전자 제조지시 기록서)

- Electronic Batch Record
- Level 1
  - 칭량 & 소분
- Level 2
  - 공정 정보 전산화 기록
  - 예외/일탈 기반의 리뷰
- Level 3
  - 자동화 시스템 통합
  - 설비 로그북으로 설비유지보수/청소기록 전산화





# Rüstliste

# Reinigung

Pkt.

Einteilung

Rockwell Software PharmaSuite - Production Execution

**PHARMA AT ITS BEST INC.** Dittmer (mdi)  
000406WC01 - 000406ST01

3 3 6

1. Read current temperature  **Confirm** ✓

Signature Tester Marathon Other (mt7) 03/08/2016 01:33:38 PM CET

2. Read presure  **Confirm** ✓  
High 45  
Low 23

3. **Review and Verify execution of all phases in this operation** **Confirm** [QR Code]

4. Signature Tester

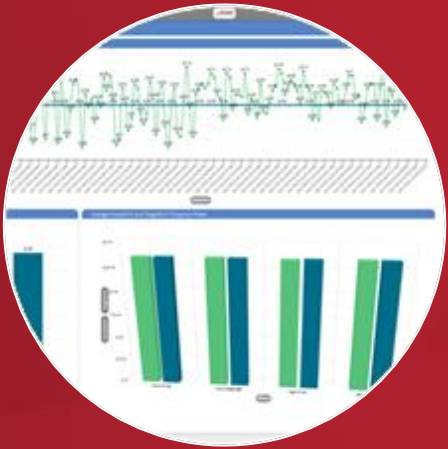
5. Read presure  **Confirm** ✓  
High 45  
Low 23

6. **Navigation:** F5 (Back), F6 (Checkmark), F7 (Warning), PgUp (Up Arrow), PgDn (Down Arrow), F8 (Refresh)

Rockwell Software PharmaSuite™  
06/03/2014 04:18 PM CEST

Inv.-Nr.: 004403

# MES로 가는 길



## 실시간 가독성

중요한 데이터 및 KPI 검증



## 맥락화

최상위 시스템과  
작업 현장 간 정보 관리



## 프로세스 간소화

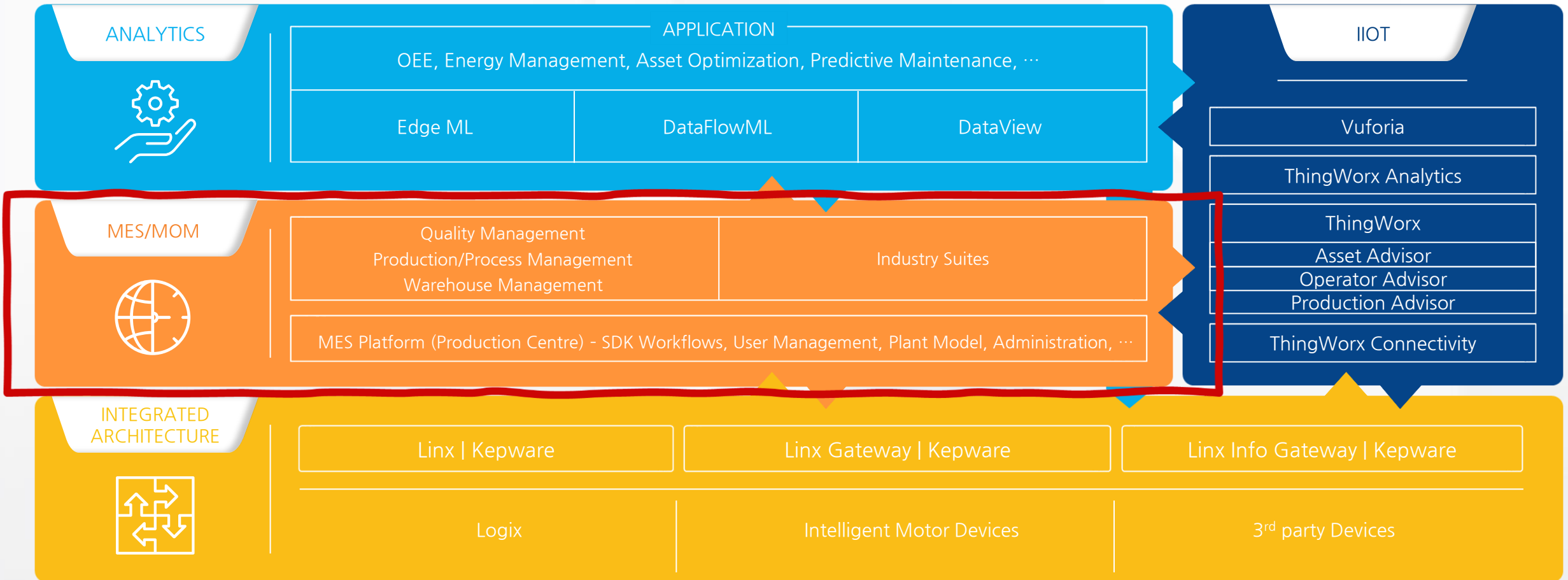
가변성 감소, 품질 향상, 시장  
출시 시간 단축



## 규제 준수

품질 검증을 위한 기록 및  
감사 (Audit)비용 절감

# FactoryTalk Innovation Suite® 의 MES 솔루션



- 고객사 내 시스템 구성 아키텍처 (RA 및 타사) 전반에 걸쳐 데이터 컨텍스트 (맥락 데이터) 보존
- 확장성을 향상시키는 모듈형 구성의 MES 애플리케이션
- 디지털 혁신을 가속화하기 위한 통합 IIoT 및 분석솔루션 포트폴리오 통합

감사합니다.



[www.rockwellautomation.com](http://www.rockwellautomation.com)



**Rockwell  
Automation**

expanding human possibility®